

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



2644

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Attorney Docket No.: 3340.10US01

Rahyer et al.

Confirmation No.: 1764

Application No.: 10/009,398

Examiner: Walter F. Briney III

Filed: March 13, 2002

Group Art Unit: 2644

For: LOW-PASS FILTERING DEVICE WITH INTEGRATED INSULATOR AND  
PRIVATE INSTALLATION COMPRISING SAME

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

JUL 16 2004

Technology Center 2600

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed is a certified copy of French patent application number 99 05202 to  
which the above-identified U.S. patent application corresponds.

Respectfully submitted,

James H. Patterson  
Registration No. 30,673

Customer No. 24113  
Patterson, Thunte, Skaar & Christensen, P.A.  
4800 IDS Center  
80 South 8th Street  
Minneapolis, Minnesota 55402-2100  
Telephone: (612) 349-5741

*Please grant any extension of time necessary for entry; charge any fee due to Deposit Account No. 16-0631.*

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class  
mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on

07/12/04  
Date of Deposit

  
James H. Patterson



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## **COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 28 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

23 AVR 1999

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 05202 -

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

75

DATE DE DÉPÔT

23 AVR. 1999

1

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet BALLOT-SCHMIT  
16, Avenue du Pont Royal  
94230 CACHAN  
FRANCE

n° du pouvoir permanent 015124.FR LB/pl  
références du correspondant 015124/FR  
01 49 69 91 91

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention☐ demande divisionnaire☐ certificat d'utilité☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

demande initiale

☐ brevet d'invention☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Dispositif de filtrage passe-bas avec isolateur intégré et installation privative  
comportant un tel dispositif.

3 DEMANDEUR (S)

n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

FRANCE TELECOM

Forme juridique

S.A.  
(Société Anonyme)

Nationalité (s)

Française

Adresse (s) complète (s)

6, Place d'Alleray  
75015 PARIS

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

BORIN Lydie  
Mandataire N° 94-0506  
Cabinet BALLOT-SCHMIT

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9905202

015124/FR

TITRE DE L'INVENTION :

Dispositif de filtrage passe-bas avec isolateur intégré et installation  
privative comportant un tel dispositif.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

BORIN Lydie

Cabinet BALLOT-SCHMIT

16, Avenue du Pont Royal

94230 CACHAN

FRANCE

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

RAHYER Alain

BENCIVENGO Alain

DUREL Vincent

domiciliés :

Cabinet BALLOT-SCHMIT

16, Avenue du Pont Royal

94230 CACHAN

FRANCE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance)  
lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Cachan, le 23 avril 1999

BORIN Lydie

Mandataire N° 94-0506

Cabinet BALLOT-SCHMIT

## DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDEICATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
24 à 26			RM	03.04.00	07 AVR. 2000 - L B K

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

DISPOSITIF DE FILTRAGE PASSE-BAS AVEC ISOLATEUR INTEGRE  
ET INSTALLATION PRIVATIVE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF

L'invention concerne un dispositif de filtrage  
5 passe-bas pour une installation privative raccordée à  
un réseau d'accès portant des services bande étroite  
(analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL  
ou HomePNA) et les installations privatives comportant  
de tels dispositifs.

10 On entend par installation privative une  
Infrastructure Privative Client (IPC ou CPN, Customer  
Premises Network). Elle démarre à la réglette du  
domicile (NID, network Interface Demarcation), et  
comprend l'ensemble des câbles, paires de cuivre et  
15 prises téléphoniques. Elle est raccordée (via  
éventuellement un équipement actif tel qu'un PABX) à un  
réseau d'accès à des services bande étroite et à des  
services bande large. Il s'agira en pratique d'une  
installation téléphonique et téléinformatique raccordée  
20 au réseau téléphonique comprenant un ou plusieurs  
terminaux bande étroite tels que les postes  
téléphoniques, les fax, les répondeurs, les modem ou  
tout type d'équipement analogique ou numérique (RNIS)  
et un ou plusieurs terminaux large bande basé sur la  
25 technologie DSL ou HomePNA.

On désignera par la suite les terminaux bande  
étroite par l'abréviation TBE et par terminaux large  
bande par l'abréviation TBL.

On entend par service large bande, tout service  
30 transmis dans une bande spectrale située au-dessus des  
services bande étroite (c'est à dire de la téléphonie  
ou RNIS, fréquences supérieures à 10 KHz). Typiquement  
ce sont les services délivrés par le réseau xDSL, ou

bien reposant sur des systèmes purement privatifs dits Home PNA, par exemple.

On désignera par xDSL les services large bande regroupant toutes les familles technologiques telles que SDSL, ADSL, ADSL-lite.

HomePNA est un Consortium créé en 1998 en vue de fédérer les spécifications de systèmes de transmissions sur paires téléphoniques : Home Phoneline Networking Alliance. Par extension dans cette description, les systèmes dit HomePNA désigneront tous systèmes de transmission sur paire de cuivre téléphonique, conformes ou non aux spécifications du Consortium HomePNA.

Les publications réalisées à ce jour portent exclusivement sur les sujets suivants :

- ADSL-lite et plus généralement problématique du filtrage distribué et de son impact sur la téléphonie ;
- Conception de filtres passe-bas ;

Les recherches publications émanent des organismes suivants :

- UAWG : Universal ADSL Working Group
- ADSL-Forum
- ITU SG15Q4 International Telecommunications Union - Study Group 15 - Question 4

Parmi les recommandations et les Normes se rapportant au domaine technique de l'invention, on peut citer celles de :

- \* ITU-T :
  - SG15/Q4 : détermination G.992.1 (modems ADSL),
  - SG15/Q4 : détermination G.992 (modems ADSL-lite ou Spitterless),



- SG15/Q4 : détermination G.996.1 (procédures de test pour évaluation de performances des systèmes DSL),
- Recommandation Q.552 « Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges ».

Et de

\* ETSI :

- TBR21 : Terminal equipment (TE) ; Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE (excluding TE supporting the voice telephony service) in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling,
- TBR37 : Draft EN 301 437 V1.1.1 (1998-09) - Terminal Equipment (TE) ; Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE supporting the voice telephony service in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling.

La situation du problème rencontré par le déposant est la suivante:

Une IPC est raccordée à un réseau d'accès. Elle permet de délivrer aux différents TBE des services 'Bande Etroite'.

Cette même IPC peut être utilisée pour délivrer vers un ou plusieurs TLB des services 'Large Bande' (soit de type xDSL, soit un LAN privatif de type HomePNA par exemple).

Le transport simultané sur une même IPC des deux gammes de services s'effectue par un multiplexage fréquentiel des signaux correspondant.

Le multiplexage fréquentiel sur une même IPC de services 'Large Bande' et 'Bande Etroite' est susceptible d'imposer l'usage d'un filtre passe bas (ou LPF law pass filter en terminologie anglo saxone) devant (ou dans) un ou plusieurs TBE pour garantir la transparence entre les deux gammes de services (pas de perturbation mutuelle). On évoque alors la notion de filtres distribués ('distributed LPF', ou plus généralement 'distributed filter'). Ce concept est détaillé ci-après :

L'usage d'un nombre de filtres à priori inconnu et pouvant évoluer dans le temps pose alors des problèmes de désadaptation d'impédance entre le ou les TBE et l'installation privative. Pour les services de téléphonie classique par exemple, cette désadaptation d'impédance se traduit par une altération de la qualité phonique.

La mise en service d'un modem ADSL requiert classiquement l'installation d'un séparateur ou « Splitter » de signaux bande étroite (services analogiques ou RNIS) et signaux ADSL (services large bande) en entrée d'installation privative. Chacun des services est alors acheminé séparément sur deux infrastructures distinctes (paires de cuivre) vers les TBE ou TBL ad-hoc (modem ADSL typiquement).

Durant l'année 1998 un nouveau concept a vu le jour : le « Splitterless » qui suppose une suppression du séparateur de signaux. Cependant, dans la grande majorité des cas, il devient alors nécessaire d'installer des filtres passe-bas devant certains ou

tous les TBE, faute de quoi les signaux large bande perturbent la téléphonie et réciproquement.

On évoque alors la notion de filtrage distribué ou « Distributed Filter ». L'aspect essentiel de ce concept réside dans la possibilité pour le client  
5 d'installer de façon autonome et simple le modem ADSL et les filtres comme cela est illustré par le schéma de la figure 1A.

Un exemple de filtre utilisé dans la technique  
10 antérieure est illustré sur la figure 1B. Il s'agit d'un filtre commercialisé par la société Excelsus.

Pour être viable une telle solution impose le respect des points suivants :

- 15 1. l'usage des filtres distribués devra préserver la qualité de service bande étroite perçue par chaque TBE ;
2. L'usage des services bande-étroite ne devra pas perturber les services large-bande portés par les signaux ADSL (par exemple le fait de  
20 raccrocher/décrocher un poste téléphonique), et réciproquement ;
3. Les points 1. et 2. devront être respectés quel que soit le nombre de filtres installés dans  
25 l'installation privative du client ;
4. Le type de filtre utilisé devra être indépendant du nombre de filtres installés dans l'installation privative du client ;
5. Le prix unitaire de chaque filtre devra rester  
30 faible.

Lorsqu'un filtre est inséré dans l'installation privative du client, il ne doit pas altérer la restitution du service bande étroite. Il doit par exemple présenter une impédance adaptée à l'impédance

d'accès du TBE. Une désadaptation d'impédance se traduit par une altération des paramètres de restitution du service analogique, et donc une non-conformité aux spécifications ou recommandation en cours dans le pays considéré.

En terme de phonie par exemple, une désadaptation d'impédance entre un TBE et l'accès téléphonique provoque un phénomène d'écho local, dont le niveau est lié au degré de désadaptation.

Dans les recommandations et normes européennes par exemple, les TBE (vocaux et non vocaux) peuvent présenter plusieurs types d'impédance décrites dans les publication de l'ETSI: -TBR21 et TBR37.

Au niveau international, les recommandations et normes publiées par l'ITU-T abordent les mêmes points : Recommandation Q.552 « transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges ».

Ces publications décrivent également les paramètres permettant de qualifier les services bande-étroite, et donnent des recommandations à respecter en terme de « Return Loss », ou les pertes d'insertion « Insertion Loss », et la distorsion des pertes d'insertion « Insertion Loss Distorsion », etc...

Le fait de mettre en parallèle plusieurs filtres devant autant de TBE, modifie l'impédance résultante de l'ensemble formé par l'infrastructure privative du client (IPC) et les filtres: « IPC + Filtres » vue au niveau de chacun des TBE.

Seule exception à cette règle, les filtres dits d'ordre 1. Il s'agit de simples inductances. Le fait d'en mettre plusieurs en parallèle ne modifie pas l'impédance résultante vue au niveau de l'IPC.

L'inconvénient est le suivant : la raideur d'un filtre est en première approximation de  $n \times 6$  dB par

octave, où « n » est l'ordre du filtre. Les filtres d'ordre 1 ne protègent pas suffisamment les services bande étroite de ceux large bande. En terme de phonie, un bruit résiduel (souffle) est alors perceptible.

5 Pour les filtres d'ordre supérieur à 1, une solution possible consisterait à les concevoir de telle sorte à ce que l'impédance vue par chaque TBE soit adaptée à une configuration donnée. Par exemple, si l'installation du client requiert l'usage de « n »  
10 filtres, il est possible de fabriquer un filtre passe-bas adapté pour cette situation particulière : « n » filtres installés en parallèles sur l'IPC.

L'inconvénient est alors : l'ajout ou le retrait d'un filtre modifie l'impédance de l'ensemble, et  
15 conduit à la situation décrite précédemment : impédance désadaptée entre TBE et l'ensemble « IPC + filtres »...

Une nouvelle classe de filtre a également été proposée par B. Beeman - Siemens Telecom Networks. L'objectif recherché consiste pour cette technique à  
20 modifier l'impédance Z du filtre afin de limiter la variation du niveau de « Return Loss » (mesuré ici à 4 KHz) lorsque le nombre de filtres installés en parallèle change.

Chaque filtre ne présente pas individuellement une  
25 impédance strictement adaptée au TBE , mais le « Return Loss » varie peu dans la limite de quelques configurations données.

Cette solution réduit l'effet du nombre de filtres, mais ne l'annule pas totalement.

30 Elle n'est pas satisfaisante dans la mesure où elle ne permet pas de garantir le respect des recommandations en cours dans les différents pays (par exemple ITU-T q ;552 , OU ETSI TBR21 et TBR37).

En conclusion, il n'existe pas à ce jour de dispositif permettant de concilier simultanément les aspects suivants :

- 5       - Préservation de la qualité du (des) service(s) analogique(s) ou RNIS,
- Conception d'un modèle unique de filtre susceptible d'être installé devant (ou dans) un ou plusieurs TBE, le nombre total de filtre étant indéterminé et variable dans le temps.

10

La présente invention permet de remédier à ces inconvénients.

Elle a pour objet un dispositif de filtrage pour un terminal bande étroite dans une installation privative  
15       raccordée à un réseau d'accès portant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL ou HomePNA), principalement caractérisé en ce qu' il comprend de moyens de filtrage passe-bas et des moyens d'isolation permettant au  
20       dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

25       Les moyens de filtrage et d'isolation peuvent êtres fonctionnellement distincts.

Les moyens de filtrage peuvent comporter un ou plusieurs filtres passe-bas distincts.

30       Selon une autre caractéristique, les moyens d'isolation comprennent des diodes à commutation tête-bêche disposées en parallèle.

Selon une autre caractéristique, les moyens de d'isolation comprennent des diodes Zener tête-bêche disposées en série.

Selon une autre caractéristique, les moyens de filtrage comporte un filtre de type LC, et les moyens d'isolation sont placés aux entrées dudit filtre.

5        Selon une autre caractéristique, les moyens de filtrage comportent un filtre de type LC et les moyens d'isolation sont placés entre les inductances et le condensateur dudit filtre.

Les moyens de filtrage et d'isolation peuvent être fonctionnellement imbriqués .

10       Selon une autre caractéristique, les moyens de filtrage et d'isolation comportent un filtre passe bas, un pont de diodes et au moins un relais.

15       L'invention a également pour objet une installation privative comprenant au moins un terminal bande-étroite, au moins un terminal large bande, raccordés à un réseau d'accès portant des services bande-étroite et des services large-bande, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un dispositif de filtrage comprenant des moyens de filtrage passe bas et des moyens  
20       d'isolation permettant au dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

25       Selon un mode de réalisation, le dispositif de filtrage est placé en entrée du terminal bande-étroite sur l'accès du réseau ou sur le cordon reliant le terminal au réseau.

Selon un autre mode de réalisation, le dispositif est placé dans le terminal bande-étroite.

30

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description faite ci après et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1A représente le schéma d'une installation privative équipée de filtres distribués selon l'état de la technique,
- 5 - La figure 1B représente le schéma d'un filtre passe bas selon l'état de la technique (commercialisé par la Société Excelsus),
- la figure 2A représente le schéma d'une installation privative comprenant des terminaux large bande, équipée de dispositifs de filtrage
- 10 selon la présente invention,
- la figure 2B représente le schéma d'une installation privative comprenant des systèmes « HomePNA », équipée de dispositifs de filtrage selon la présente invention,
- 15 - les figures 3A et 3B représentent le schéma de principe du dispositif selon l'invention, le schéma de la figure 3B étant une variante du principe représenté sur la figure 3A,
- la figure 4 représente le schéma de
- 20 fonctionnement du dispositif lorsque le terminal (TBE) bande étroite est raccroché,
- la figure 5 représente le schéma de fonctionnement du dispositif lorsque le terminal (TBE) bande étroite est décroché,
- 25 - la figure 6 représente un schéma d'une installation équipée du dispositif selon l'invention dans le cas où tous les terminaux bande étroite sont raccrochés,
- la figure 7 représente un schéma d'une
- 30 installation équipée du dispositif selon l'invention dans le cas où un terminal bande étroite serait décroché,



- la figure 8A représente un schéma selon un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention dans une première variante,
- la figure 8B représente une variante d'exécution selon la figure 8A ,
- la figure 9 représente un schéma selon un premier mode de réalisation dans une deuxième variante,
- la figure 10 représente un schéma d'une variante d'exécution de l'isolateur,
- la figure 11A représente un schéma selon le premier mode de réalisation, d'une troisième variante,
- la figure 11B représente un schéma selon le premier mode de réalisation, d'une quatrième variante ,
- la figure 12 représente un schéma d'un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention,
- La figure 13 représente un schéma illustrant l'affaiblissement d'adaptation dans deux cas distincts de la technique antérieure et dans une variante de l'invention,
- La figure 14 représente un schéma illustrant les courbes d'impédance d'entrée des filtres dans le cas de l'état de la technique et dans une variante de l'invention,
- La figure 15 représente un schéma illustrant les courbes de bruit en sortie des filtres.

Comme cela est illustré sur le schéma de la figure 2A, le dispositif de filtrage peut être un équipement indépendant à insérer dans l'installation privative IPC devant un terminal bande étroite TBE1, TBE2, TBE3 (par exemple entre la prise murale P1 et le connecteur C1 du

TBE1), ou être directement intégré au TBE (par exemple dans le cordon exemple : TBE3, D3 ou intégré dans le terminal exp:TBE4).

5 Le dispositif peut également être installé de manière à isoler plusieurs terminaux bande étroite qui seraient raccordés simultanément sur ce même dispositif.

10 Sur la figure 2B, les dispositifs de filtrage conformes à l'invention permettent d'isoler le terminal bande étroite TBE1 de l'installation par rapport aux signaux large bande des systèmes « HomePNA » TLB1 et TLB2.

15 Une installation privative pourra comporter, comme l'illustre les figures 2A et 2B, une pluralité de dispositif de filtrages passe-bas avec isolateur intégré, placé devant (ou dans) un ou plusieurs terminaux TBE de cette installation privative

20 Le dispositif de filtrage selon l'invention combine une fonction de filtrage passe-bas F et une fonction d'isolation I du filtre lorsque le terminal TBE associé est dans un état raccroché.

25 Les fonctions de filtrage et d'isolation peuvent être physiquement distinctes ce qui correspond à un premier mode de réalisation de l'invention (figures 8A, 8B, 9, 11A, 11B) ou imbriquées ce qui correspond à un deuxième mode de réalisation (figure 12) décrits dans la suite de la description.

30 Le comportement du dispositif de filtrage selon l'invention est le suivant :

- Lorsqu'un TBE est décroché, le dispositif se comporte comme un filtre passe-bas pour les fréquences du service bande étroite considéré

(analogique ou RNIS), et présente au TBE une impédance qui lui est adaptée.

- Lorsque le TBE est raccroché, le dispositif isole la fonction de filtrage.
- 5       - Lorsque le TBE est raccroché, le dispositif n'interdit pas la transmission du courant de sonnerie vers le TBE ( il est transparent au signal de sonnerie).

10       Le dispositif garantit donc la transparence entre les services bande-étroite et les services large-bande (xDSL) quel que soit le nombre de terminaux installés dans l'installation privative IPC.

15       Avantageusement, le dispositif selon l'invention ne remet pas en cause le type de configuration associé au filtrage distribué. En particulier, le dispositif peut éventuellement être mis en place par le client lui-même selon les trois alternatives déjà citées :

- 20       - Dans le cas du terminal TBE 1 : le dispositif indépendant est raccordé sur la prise téléphonique ;
- Dans le cas du terminal TBE 2 : le dispositif est inséré dans le cordon du terminal ;
- 25       - Dans le cas du terminal TBE 3 : le dispositif est intégré dans le terminal.

      On va maintenant se reporter aux figures 3A ,4 et 5 illustrant les schémas fonctionnels d'un dispositif de filtrage Dn conforme à l'invention.

30       Le dispositif Dn est connecté à un accès Cn du réseau de téléphonie(IPC).

      Le dispositif comporte un isolateur I associé au filtre passe-bas F, laissant une voie pour le passage du signal de sonnerie S.

L'état du dispositif lorsque le terminal TBEn est raccroché est illustré par la figure 4:

-dans ce cas le dispositif isole le filtre passe-bas du reste de l'installation IPC. L'impédance  
5 résultante de l'installation n'est donc pas affectée par la présence d'un (ou plusieurs) dispositif(s)

Le dispositif ne perturbe pas le courant de sonnerie.

On pourra prévoir éventuellement d'insérer dans le  
10 dispositif des inductances (équivalent à un filtre F' d'ordre 1) devant l'isolateur I .

L'état du dispositif lorsque le terminal TBEn est décroché est représenté sur la figure 5.

Le dispositif se comporte comme un filtre passe-bas  
15 pour les fréquences du service bande étroite considéré (analogique ou RNIS).

Le dispositif présente une impédance adaptée côté terminal TBEn pour les mêmes fréquences.

Le dispositif reste transparent au signal de  
20 sonnerie.

Comme on peut le voir sur la variante du schéma de principe de la figure 3B, il est également possible de concevoir un dispositif combinant la fonction  
25 'Isolateur d'impédance' avec plusieurs filtres passe-bas associés.

Dans ce cas l'isolateur agit globalement sur l'ensemble des filtres passe-bas Fz1 et Fz2 qui lui sont rattachés : transparent lorsqu'au moins un TBE est décroché, et isolant lorsque tous les TBE sont  
30 raccrochés.

Les filtres passe-bas peuvent présenter des impédances distinctes ou semblables.

Il est donc possible de raccorder un TBE sur chaque sortie du dispositif, dès lors que l'impédance entre le

TBE est adaptée à celle présentée par la sortie du filtre passe-bas considéré.

5 Dans certains pays, les TBE déployés sont susceptibles de se ranger selon plusieurs types d'impédance, par exemple les postes téléphoniques à impédance 600 Ohms, et ceux à impédance Complexe (ex conformes à la TBR21).

10 Ce mode de présentation permet donc de concevoir un dispositif 'dual' : c'est à dire présentant deux sorties de filtrage passe-bas dont les impédances de sortie seraient représentatives de la majorité des TBE existant dans le pays considéré.

15 Suivant les caractéristiques du TBE, l'utilisateur serait alors invité à le raccorder sur la sortie appropriée du dispositif : par exemple la sortie adaptée 600 Ohms, ou la sortie adaptée pour une impédance Complexe.

20 Le même concept peut également s'appliquer au cas d'un dispositif présentant plusieurs sorties correspondant à différents types de filtres passe-bas (ex : une sortie sur un LPF d'ordre 2, et une autre sur un LPF d'ordre 5...).

25 Pour des raisons de simplicité des schémas, les modes de réalisation préférés figures 8A et 11A décrits plus loin ne reprennent pas ce concept, bien qu'ils soient adaptés à une telle réalisation.

En revanche le deuxième mode de réalisation représenté sur la figure 12 ne le permet pas.

30 On a représenté sur la figure 6 un schéma illustrant la connexion de plusieurs terminaux TBE1-TBEn dans le cas où tous les terminaux sont raccrochés. Dans ce cas, l'impédance résultante de plusieurs

dispositifs raccrochés est élevée et ne dépend pas du nombre de dispositifs.

La figure 7 illustre une installation telle que représentée dans la figure 6 mais dans laquelle un terminal est décroché par exemple le terminal TBE<sub>n</sub>.

Le dispositif D<sub>n</sub> associé agit comme un filtre passe-bas adapté alors que les autres dispositifs D<sub>1</sub>-D<sub>n-1</sub> se comportent comme des isolateurs.

Pour réaliser les fonctions isolation et filtrage passe-bas du dispositif, plusieurs variantes sont envisagées dans la suite de la description pour la mise en œuvre des deux modes de réalisation illustrés sur les figures 3A et 3B

Les schémas donnés sur les figures 8A, 8B, 9, 10, 11A, 11B illustrent ces différentes variantes possibles d'un premier mode de réalisation.

Bien entendu d'autres assemblages de composants peuvent être prévus pour réaliser les fonctions décrites conformément à l'invention.

#### Première variante figure 8A :

Le dispositif comprend un isolateur I à diodes de commutation D têtes-bêches et un filtre F passe-bas d'ordre supérieur à 1.

Le dispositif peut être réalisé en prenant n'importe quel type de filtre passe-bas LC d'ordre supérieur à 1 ou de conception différente.

Il peut être réalisé avec différents types de diodes et donc par la mise en série de plusieurs diodes ou par la mise en parallèle de plusieurs diodes.

- Sur la figure 8A le filtre F est un filtre LC d'ordre 2 ( les références L correspondent à des inductances et C à des condensateurs).

Des inductances peuvent être placées entre l'accès IPC et l'isolateur. dans ce cas, soit elles remplacent la première série d'inductances du filtre, soit elles s'ajoutent à cette première série.

5 Deuxième variante Figure 8B, telle que réalisée :

Chaque diode de commutation du type 1N4148 présente une tension de seuil de 0.6 V environ. L'ensemble des séries de 2 x 5 diodes en parallèle permet alors de filtrer tous signaux d'amplitude inférieure à 3 V crête à crête lorsqu'elles ne sont pas polarisées (c'est à dire lorsque le TBE est raccroché).

Les inductances L utilisées ont une valeur de 10 mH (milli-Henry)

La capacité C à une valeur de 4.7 nF (nano-Farad).

15 Le mode de réalisation représenté sur la figure 9 correspond à la mise en cascade d'un filtre F' de type LC d'ordre 1, suivi de l'isolateur I à diodes de commutation tête bêche, suivi du filtre de type LC d'ordre 4 .

20 Lorsque le terminal TBE<sub>n</sub> est décroché, l'ensemble se comporte comme un filtre LC d'ordre 5.

La figure 10 illustre une variante d'exécution pour l'isolateur consistant à mettre en série plusieurs diodes afin d'augmenter si besoin la tension de seuil résultante. L'isolateur comporte un pont de diodes de commutation têtes-bêches sur chaque entrée du filtre.

Troisième variante : figure 11A :

L'isolateur est constitué de diodes Zener tête-bêche disposées en séries

30 L'ensemble des remarques évoquées dans le précédent mode de réalisation s'applique également à ce cas (à l'exception de celles correspondant à la figure 12).

En particulier, il peut être réalisé avec différents types de diodes Zener, ou par la mise en série de plusieurs diodes Zener tête-bêche.

Il est également possible de n'insérer qu'une seule  
5 paire de diodes Zener dès lors qu'elles sont disposées tête bêche (les deux sur le même fil ou une sur chaque fil).

Quatrième variante telle que réalisée : Figure  
10 11B :

Ce dispositif met en œuvre des inductances de 10 mH, une capacité de 14.7 nF, et des diodes Zener BZX85C de tension de seuil inverse 8.2 V. D'autres valeurs auraient pu être utilisées. L'amplitude du  
15 signal résiduel émis par le système large bande intervient dans le choix du type de diodes.

Les paires de diodes Zener sont insérées entre les inductances et la capacité, d'une façon analogue au cas de la figure 13 (filtre d'ordre 1 placé avant  
20 l'isolateur), afin de diminuer le bruit en haute fréquence

Les diodes Zener sont montées tête bêche sur chaque fil de la paire téléphonique afin de tenir compte de la polarité de la ligne. Elles peuvent être disposées  
25 anode contre anode ou cathode contre cathode indifféremment sur chacun des fils.

Deuxième mode de réalisation : Figure 12 :

Dans ce cas, le dispositif comprend : un isolateur I constitué d'un pont de diodes P (de diodes à  
30 commutation D) et d'au moins un relais R ; et un filtre F passe-bas d'ordre 2 comprenant au moins un condensateur C. Le pont de diodes P permet de polariser le courant au niveau du relais R:



- Le relais R ouvre le circuit de la capacité C du filtre F de type LC d'ordre 2 lorsque le terminal TBEn est raccroché. Le dispositif Dn se comporte alors comme un filtre d'ordre 1.
- 5       - Lorsque le terminal TBEn est décroché, le relais R ferme le circuit au niveau de la capacité C du filtre LC d'ordre 2. Le dispositif se comporte alors comme un filtre d'ordre 2.

Dans l'exemple de réalisation qui a été fait, on a  
 10 pris des condensateurs Cp pour le pont de diode de 1 microFarad. Les diodes sont des diodes 1N4148 de 0,6 V. Les inductances du filtres font 10 mH, le condensateur C du filtre est de 14,7 nanoFarad.

Si le filtre LC est d'ordre supérieur à 2, il  
 15 comporte plusieurs condensateurs, le même concept utilisant un relais R peut alors être étendu à chacun des condensateurs du filtre LC.

Tous types de relais sont susceptibles d'être mis en œuvre (pour exemple : relais à tige, photocoupleurs,  
 20 photoFET, etc...).

La mise en parallèle de plusieurs dispositifs tel que décrits est conforme aux exigences pour le raccordement d'un client à un service xDSL déjà formulées en début de description.

25       Plusieurs modes de réalisation ont été testés :

Mode de réalisation avec isolateur à 5 diodes : Figure 8B,

Mode de réalisation avec diodes Zener : Figure 11B,

30 Mode de réalisation avec pont de diodes et relais : Figure 12.

Ils ont été comparés à différents filtres passe-bas :

- filtres fournis par Alcatel : filtres d'ordre 1, simple inductance,  $L = 7 \text{ mH}$

- filtres fournis par Cisco : filtres d'ordre 2 adapté 600 Ohms,  $L = 7 \text{ mH}$  et  $C = 33 \text{ nF}$
- filtres dit 'Z-2400' (conformes aux propositions de Bob Beeman - Siemens) : filtres d'ordre 2  
5 calculé ici pour une impédance de 2400 Ohms, et réalisés par les inventeurs de cette demande d'invention,  $L = 10 \text{ mH}$  et  $C = 4.7 \text{ nF}$ .
- filtres dit 'Z-1200' (conformes aux propositions de Bob Beeman - Siemens) : filtres d'ordre 2  
10 calculé ici pour une impédance de 1200 Ohms, et réalisés par les inventeurs de cette demande d'invention,  $L = 10 \text{ mH}$  et  $C = 14.7 \text{ nF}$ .
- filtres fournis par Excelsus : Figure 1B.

15 Ils ont été testés sur des IPC en faisant varier le nombre de 'TBE + dispositif' (ou filtres) de 1 à 4, et en faisant varier la longueur de câble de la partie réseau d'accès (entre le Central téléphonique et la réglette d'entrée d'IPC).

20 Lorsque plusieurs dispositifs sont insérés, les tests ont été réalisés en activant (décroché) et désactivant (raccroché) un TBE, les autres étant tous désactivés (raccrochés).

25 Les paramètres testés sont de plusieurs nature (liste non exhaustive) :

- Impédance d'entrée présentée au TBE dans différentes configurations
- Return-loss (ou affaiblissement d'adaptation)
- Bruit électrique relevé sur oscilloscope entre 0  
30 et 10KHz ou entre 0 et 100kHz

Comparaison des 3 modes de réalisation :

- Lest conforme au comportement supposé : lorsque le TBE associé est raccroché, il se comporte comme un filtre d'ordre 1 (comme celui fourni

par Alcatel). Le nombre de dispositif dans l'IPC n'influe pas sur le Return-loss. Lorsque le TBE est décroché le dispositif de la variante Figure 12 se comporte comme un filtre d'ordre 2.

5 Il est cependant plus coûteux et complexe à réaliser que les autres prototypes : prix du photocoupleur-relais, et pont de diode nécessaire pour polariser le circuit.

10 - Le dispositif de la variante Figure 8B est comparativement plus simple et moins coûteux. Ce mode de réalisation présente également l'avantage d'être compatible avec tout type de filtrage passe-bas. Il est également conforme aux résultats attendus.

15 Le dispositif de la variante Figure 11A représente à ce jour le meilleur compromis en terme de mode de réalisation : coût et simplicité de fabrication (ajout de 4 diodes Zener uniquement), fiabilité (pas de relais...), performances équivalentes à la variante  
20 Figure 8B. Il présente de plus un bruit électrique plus faible.

1) Le phénomène de "Return Loss " ou Affaiblissement d'adaptation :

25 Les filtres A (commercialisé par la société Excelsus) et B (commercialisé par la société Cisco) sont des filtres distribués utilisés dans des installations et que l'on a pris pour montrer l'amélioration apportée par le dispositif conforme à  
30 l'invention.

Le tableau ci-dessous donne les mesures de « Return Loss » sur un accès filtre « coté TBE » lorsque l'IPC comprend 4 filtres.

35 La mesure est réalisée sur joncteur 600 Ohm et sur une longueur de ligne courte (75m).

Fréquences (Hz)	Dispositif Dn(fig 8B) (dB)	Filtre A (dB)	Filtre B (dB)
300	17.67	16.72	15.06
800	17.38	18.77	15.37
1000	17.22	16.15	11.33
1500	17.26	12.92	8.59
2000	17.18	13.31	6.45
2500	16.64	7.92	4.37
3000	15.58	5.61	2.16
3400	14.52	3.84	0.38

Le phénomène de "return loss" du dispositif varie  
 5 peu en fonction de la fréquence alors que pour les deux  
 filtres classiques on observe une dégradation.

La figure 13 montre l'évolution de  
 l'affaiblissement d'adaptation lorsque le nombre de  
 dispositif ou filtre passe de 1 à 4. La longueur de  
 10 ligne de la partie réseau d'accès est de 3400 m en  
 câble 4/10. On note que la courbe correspondant à la  
 variante réalisée avec cinq diodes n'évolue pas, alors  
 que l'affaiblissement du filtre A (Excelsus  
 ) s'effondre lorsqu'on passe de 1 à 4 filtres sur l'IPC.

15 2) L'impédance d'entrée :

Les mesures de l'impédance d'entrée du dispositif  
 Dn et des filtres A et B lorsque le terminal est  
 raccroché est illustrée respectivement par les courbes  
 Zn, Za et Zb de la figure 14.

20 On remarque que par rapport aux deux autres  
 filtres, l'impédance d'entrée de la variante Figure 8B  
 est très élevée et n'a pas de fréquence de résonance.

Elle présente une véritable isolation dans la bande de fréquences inférieure à 10KHz.

L'impédance d'entrée de la variante Figure 11A est semblable à celle de la variante de la Figure 8B

5        Ainsi, le dispositif selon l'invention permet d'offrir une solution de filtrage passe-bas répondant aux objectifs fixés et rappelés ci-dessous :

1. les caractéristiques ou spécifications de chaque  
dispositif sont identiques quel qu'en soit le  
10        nombre à installer sur l'installation IPC ;
2. le filtrage entre signaux bande-étroite  
(services analogiques ou RNIS) et large-bande  
(xDSL et HomePNA) ne dépend pas du nombre de  
dispositifs installés sur l'IPC.
- 15        3. les niveaux des paramètres qualifiant les  
services bande-étroite et large-bande ne  
dépendent pas du nombre de dispositifs installés  
sur l'IPC.

20        la figure 15 donne un relevé spectral du bruit électrique en sortie du dispositif de l'invention réalisé avec cinq diodes et du filtre A (Excelsus ) dans la bande 0-10 kHz.

25        La réalisation de la figure 11A présente un bruit électrique inférieur à celui de la réalisation de la figure 8B et pratiquement identique à celui du filtre A (Excelsus).

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de filtrage pour un terminal bande étroite dans une installation privative raccordée à un réseau d'accès portant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL ou HomePNA), caractérisé en ce qu'il comprend des  
5        moyens de filtrage passe-bas(F) et des moyens d'isolation (I) permettant au dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est à  
10        l'état raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

2. Dispositif de filtrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de filtrage et  
15        d'isolation sont fonctionnellement distincts.

3. Dispositif de filtrage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent un ou plusieurs filtres passe-bas distincts.  
20

4. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'isolation comprennent des diodes à commutation tête-bêche disposées en parallèle.  
25

5. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de d'isolation comprennent des diodes Zener tête-bêche disposées en série.

6. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage comporte un filtre de type LC et en ce que les moyens d'isolation sont placés aux entrées dudit filtre.

7. Dispositif de filtrage caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent un filtre de type LC et en ce que les moyens d'isolation sont placés entre les inductances et le condensateur dudit filtre.

8. Dispositif de filtrage caractérisé en ce que en ce que les moyens de filtrage et d'isolation sont fonctionnellement imbriqués .

9. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que en ce que les moyens de filtrage et d'isolation comportent un filtre passe bas, un pont de diodes et au moins un relais.

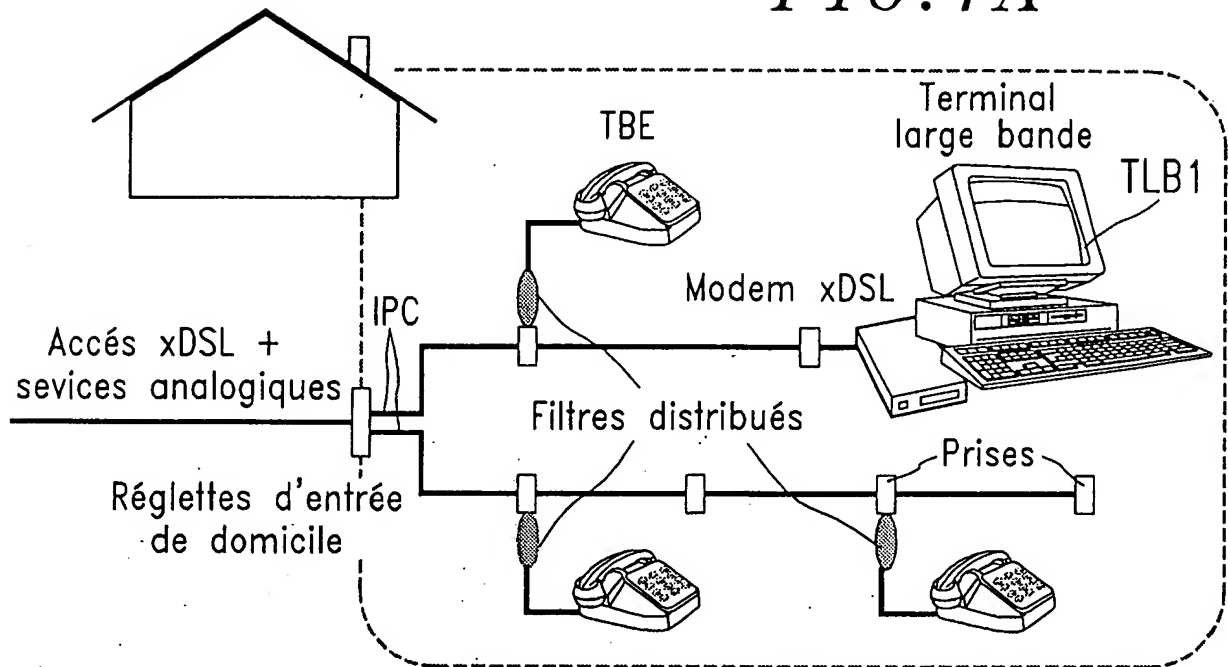
10. Installation privative comprenant au moins un terminal bande-étroite, au moins un terminal bande-large, raccordés à un réseau d'accès portant des services bande-étroite et des services large-bande, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un dispositif de filtrage selon l'une des revendications précédentes.

11. Installation privative selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif est placé en entrée du terminal bande-étroite sur l'accès du réseau ou sur le cordon reliant le terminal au réseau.

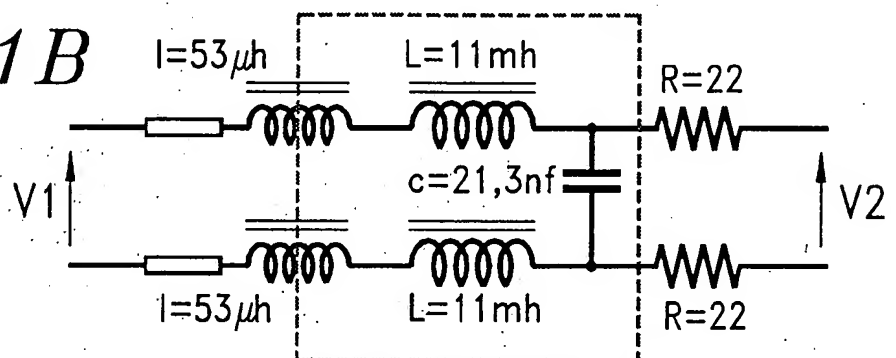
12. Installation privative selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif est placé dans le terminal bande-troite.



*FIG. 1A*



*FIG. 1B*



*FIG. 2A*

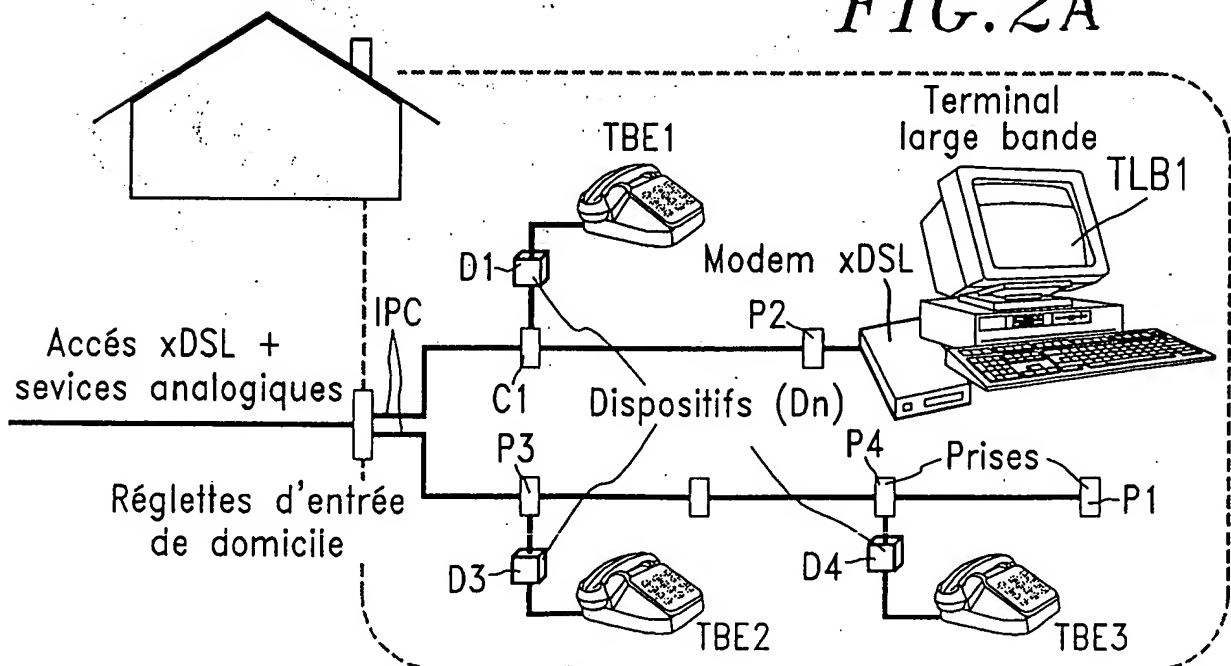


FIG. 2B

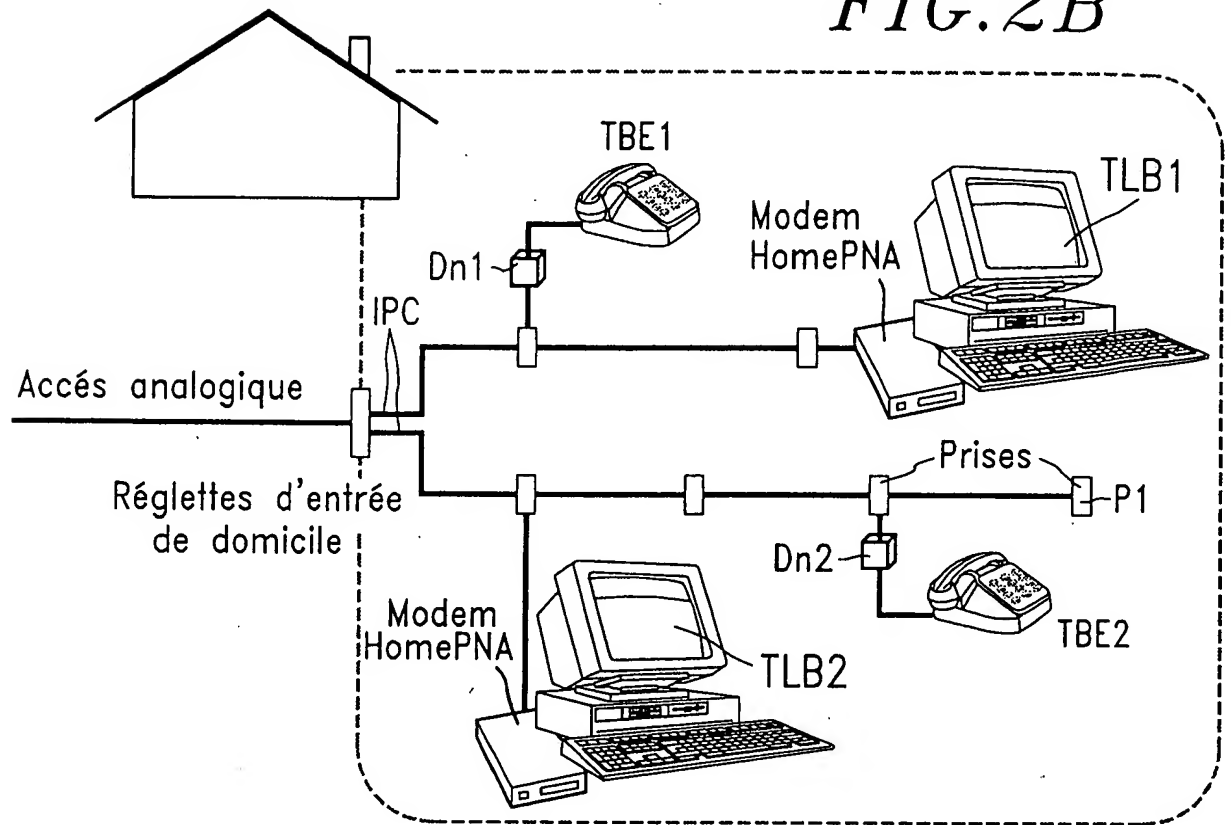


FIG. 3A

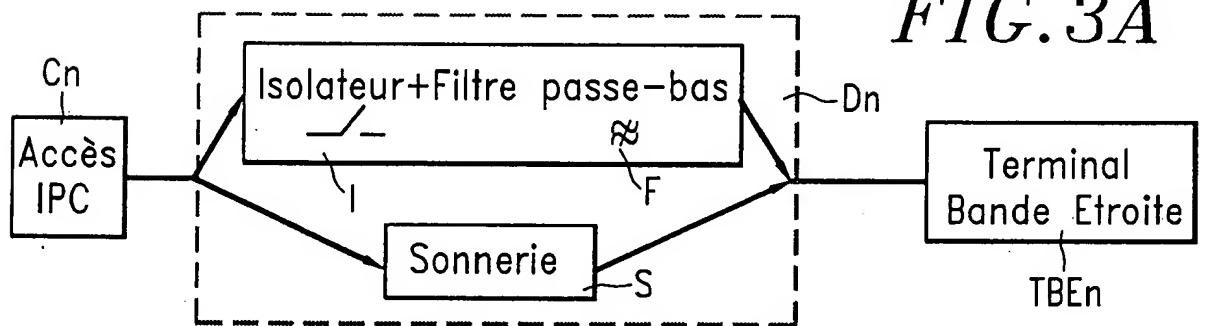


FIG. 3B

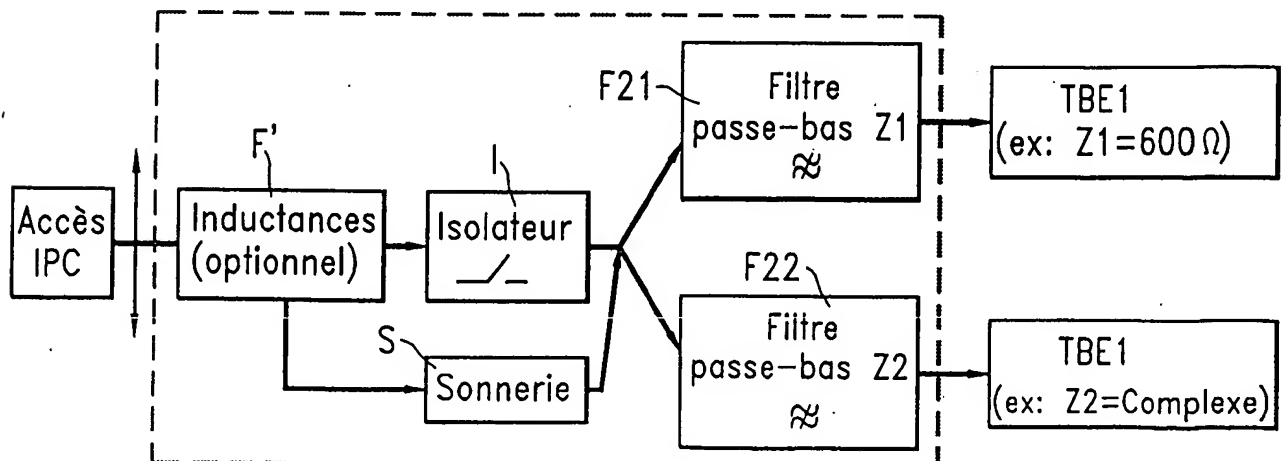


FIG. 4

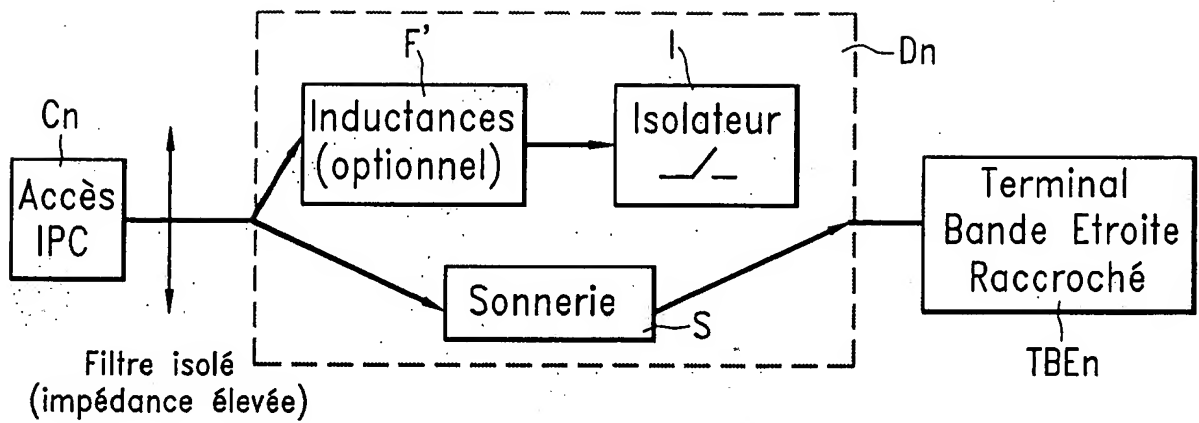


FIG. 5

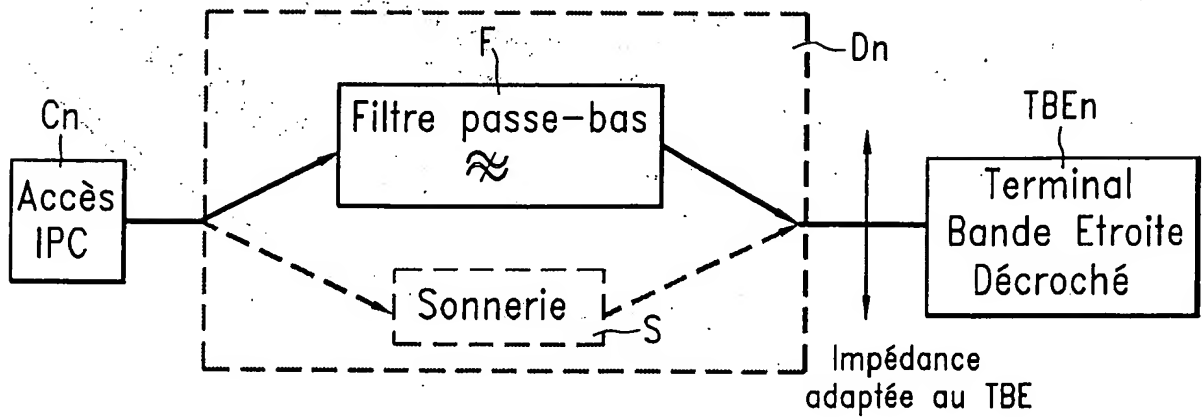


FIG. 6

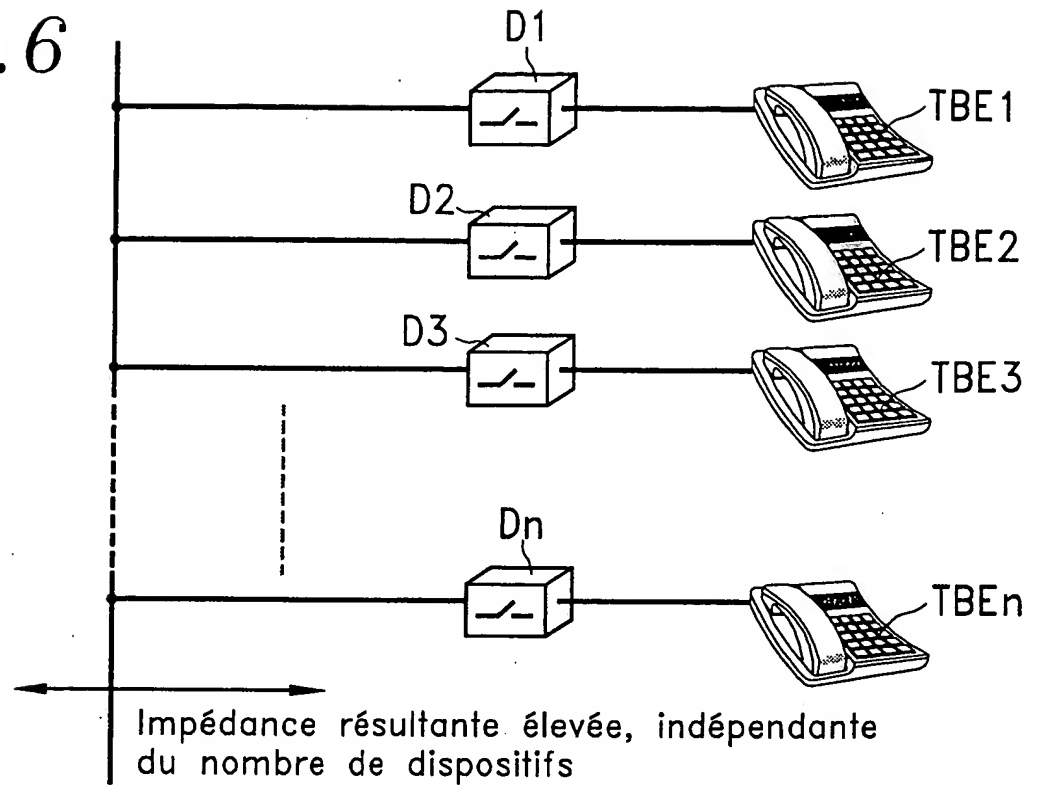


FIG. 7

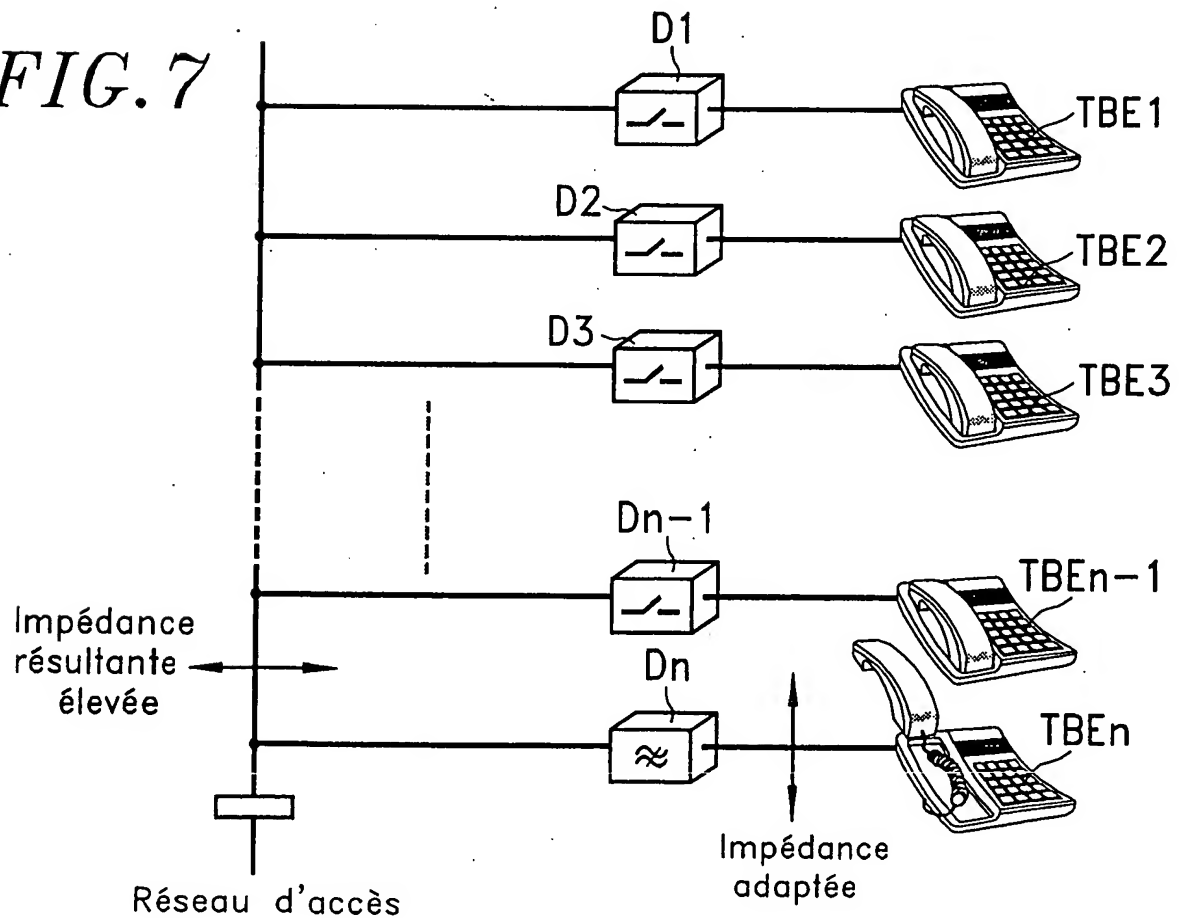


FIG. 8A

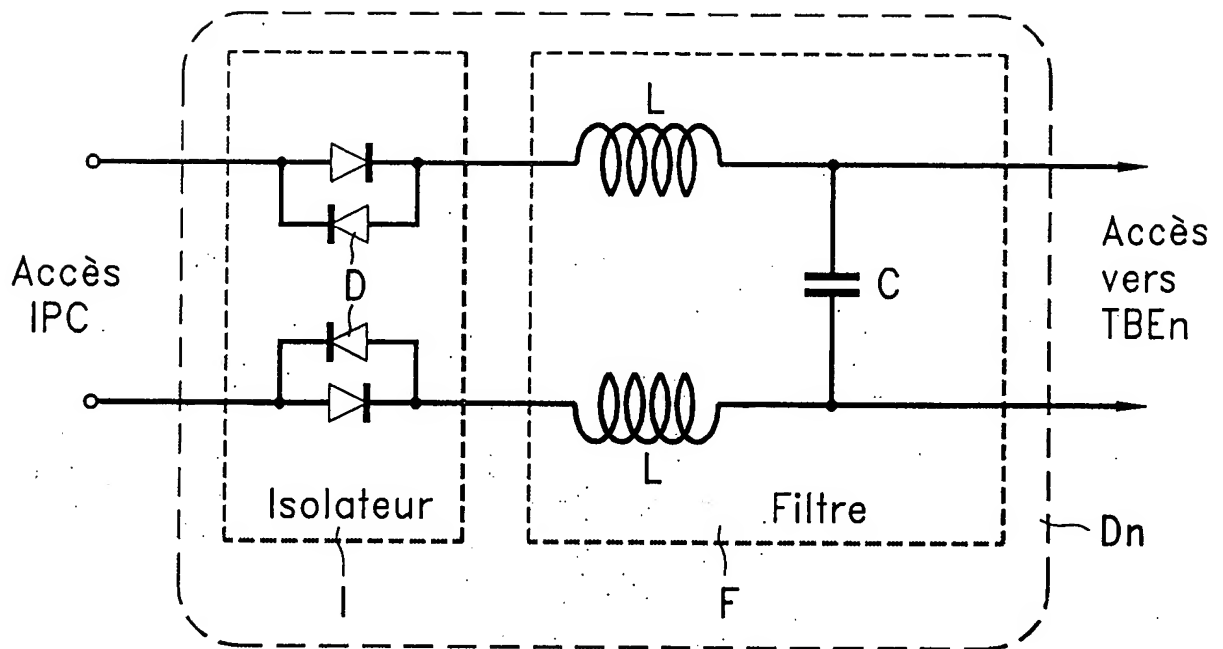


FIG. 8B

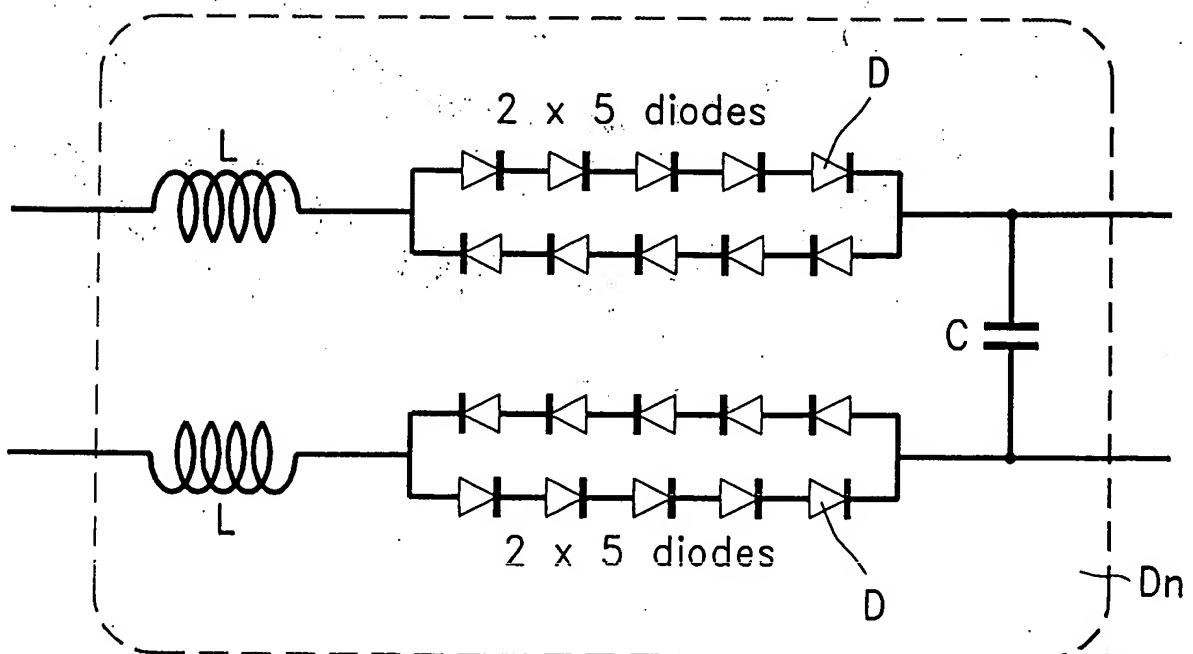


FIG. 9

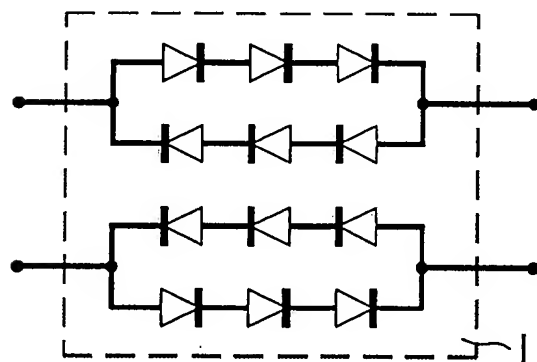
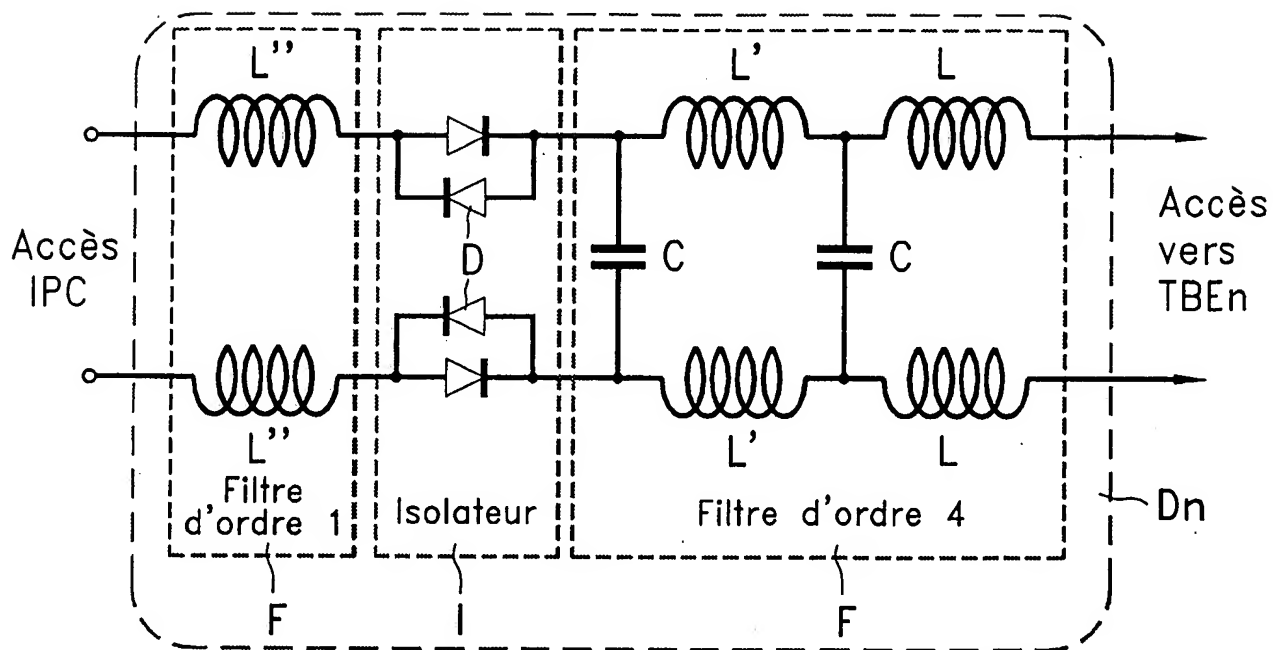


FIG. 10

FIG. 11A

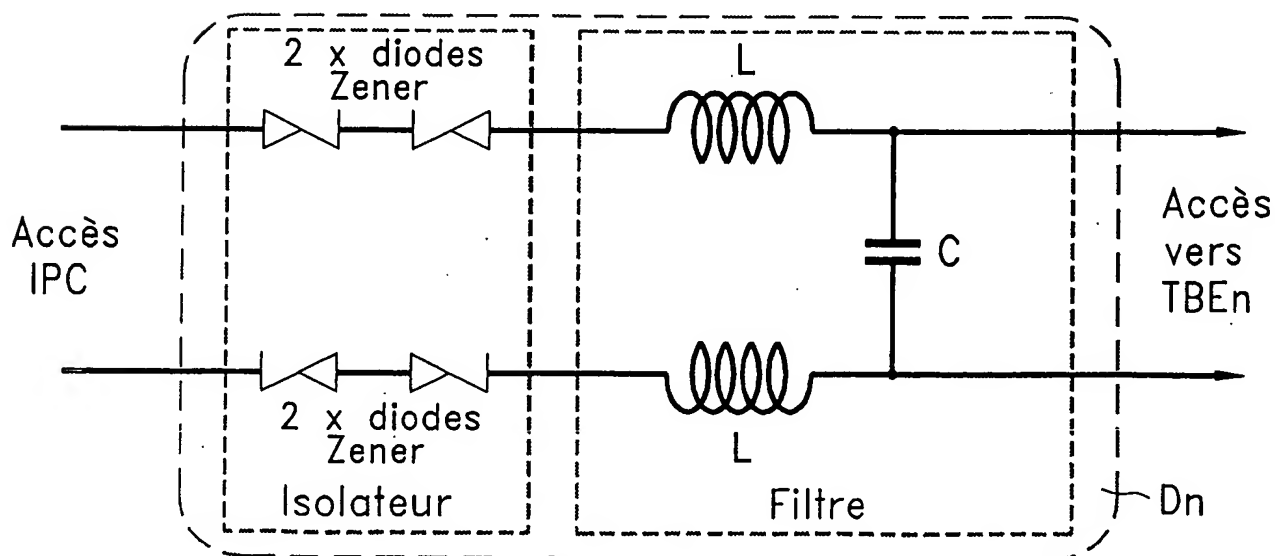


FIG. 11B

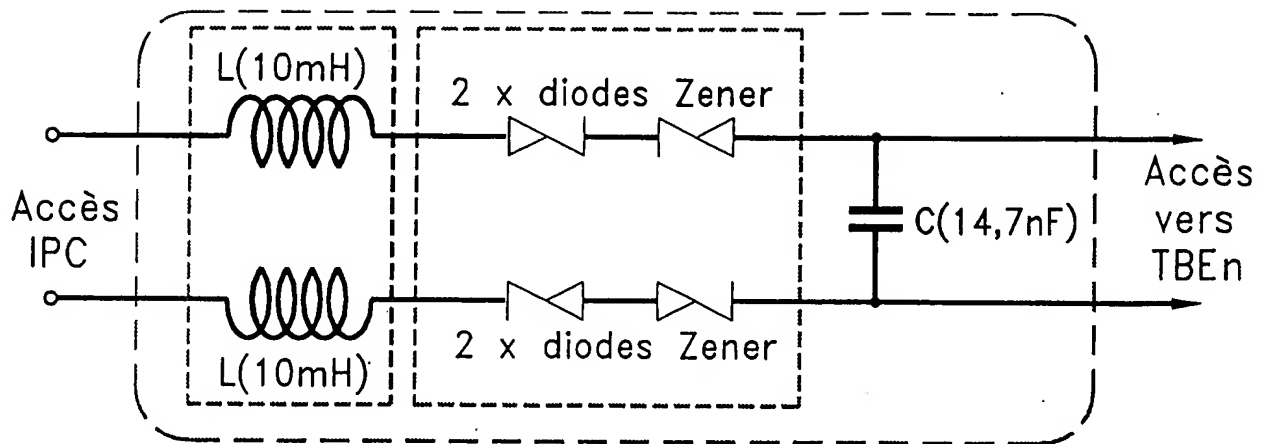


FIG. 12

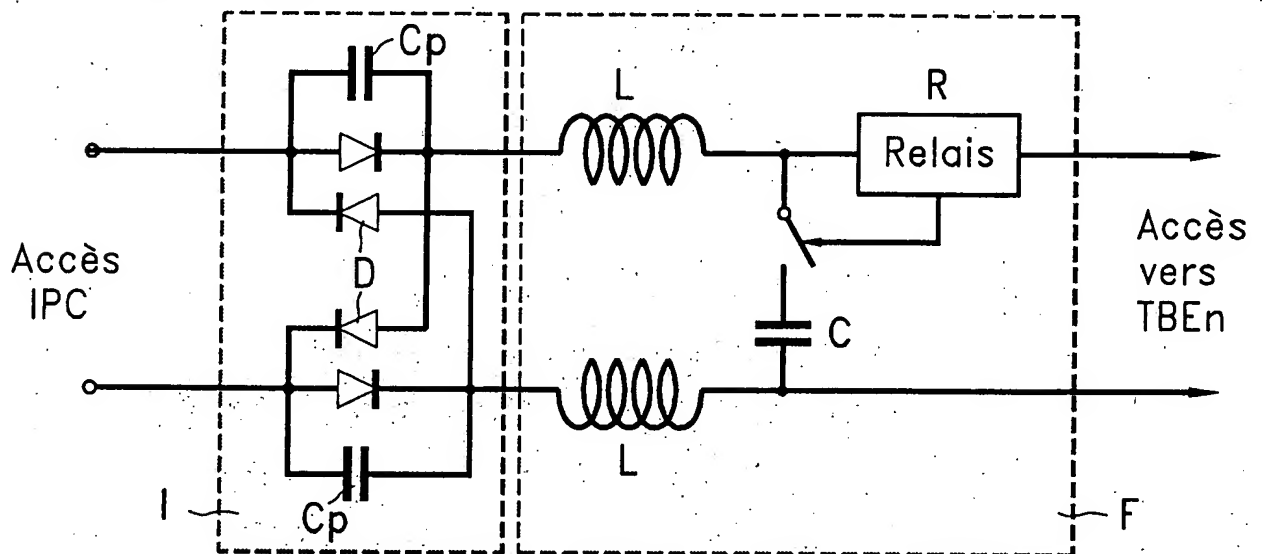
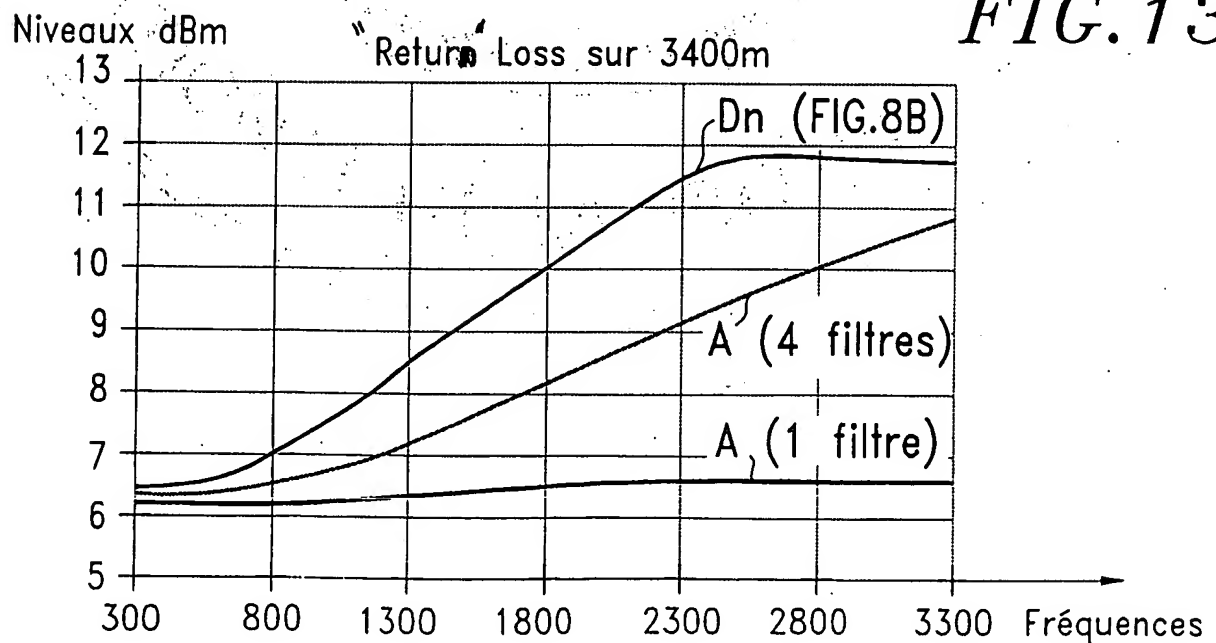
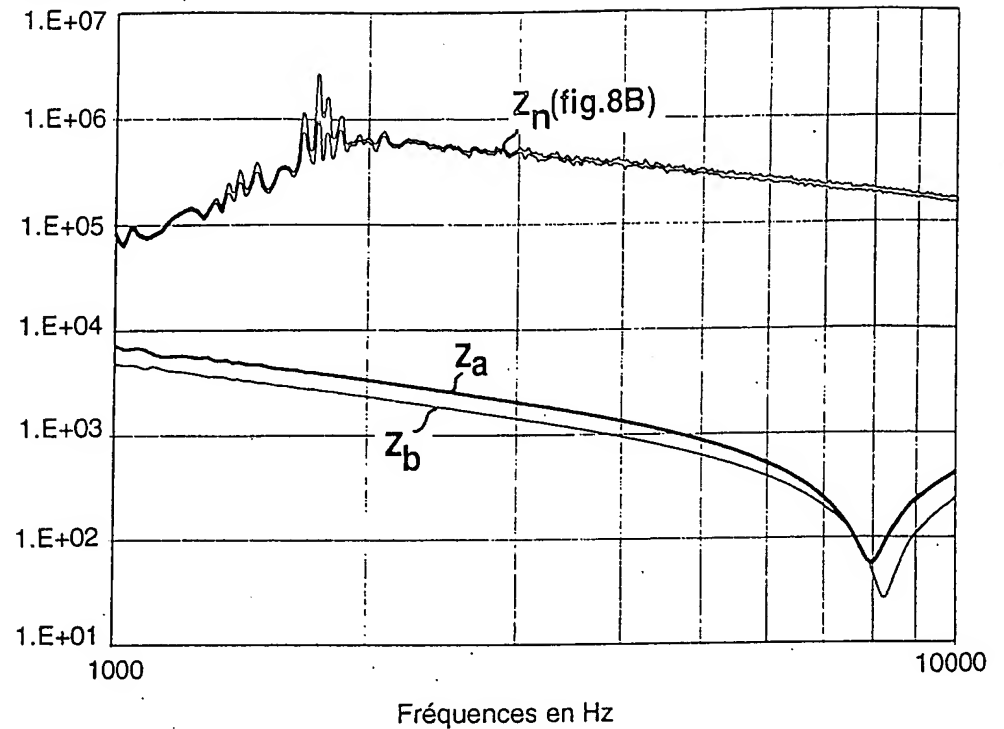


FIG. 13



**FIG.14**

Impédances en Ohms

**FIG.15**

Bande 0-10KHz Poste décroché (2 Filtres)

Niveaux dBm

